

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2002-524730

(P2002-524730A)

(43) 公表日 平成14年8月6日(2002.8.6)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

FI

テーマコード\* (参考)

G 0 1 M 1/16

G 0 1 M 1/16

2 G 0 2 1

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 31 頁)

(21) 出願番号 特願2000-569202(P2000-569202)  
 (86) (22) 出願日 平成11年8月30日(1999.8.30)  
 (85) 翻訳文提出日 平成12年10月3日(2000.10.3)  
 (86) 国際出願番号 PCT/EP 99/06372  
 (87) 国際公開番号 WO 00/14503  
 (87) 国際公開日 平成12年3月16日(2000.3.16)  
 (31) 優先権主張番号 198 39 976.6  
 (32) 優先日 平成10年9月2日(1998.9.2)  
 (33) 優先権主張国 ドイツ(DE)  
 (31) 優先権主張番号 198 44 975.5  
 (32) 優先日 平成10年9月30日(1998.9.30)  
 (33) 優先権主張国 ドイツ(DE)

(71) 出願人 スナッパーオン テクノロジーズ インク  
 ユーエスエー  
 アメリカ合衆国 イリノイ州 60069 リ  
 ンカーンシャー パークレイ ボウレヴァ  
 ード 420  
 (72) 発明者 アイクハルト ゴーベル  
 ドイツ プフングスタッド D-64319  
 エルベストラッセ 11  
 (74) 代理人 弁理士 末成 幹生  
 Fターム(参考) 2G021 AB01 AC03 AE06 AG08

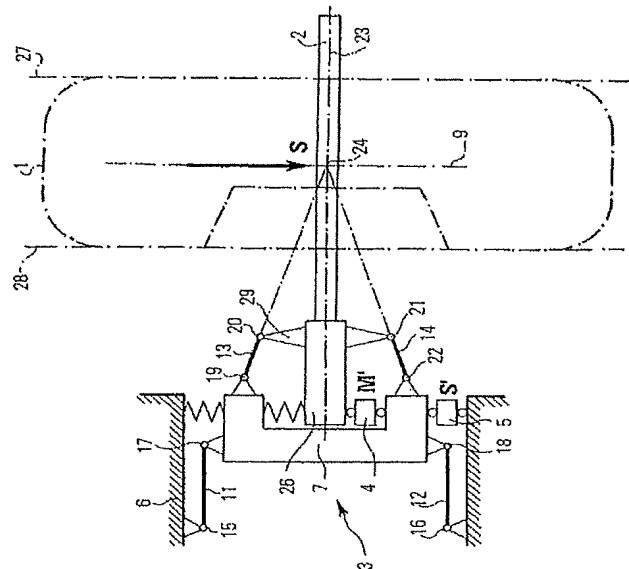
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ローターの不つり合いにより発生された力の測定装置

## (57) 【要約】

【課題】 本発明は、ローター1、特に自動車用ホイールの不つり合いにより発生された力の測定装置を提供する。

【解決手段】 測定用ローター1が取り付けられる軸23上で回転自在に設置された測定シャフト2と、固定フレーム6上における測定シャフト2の、強度センサー4、5が陳列されるマウント3とを備える。このマウント3は、測定シャフトが第一強度センサー4と少なくとも一つの実質的マウント位置24とにより支持される中間フレーム7を有し、中間フレーム7は、他の強度センサー5により固定フレーム6に支持されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 旋回ベアリング ( 2 6 ) に設置され、測定用ローター ( 1 ) が取り付けられる軸 ( 2 3 ) 上で回転する測定シャフト ( 2 ) と、

固定フレーム ( 6 ) 上における測定シャフト ( 2 ) の、強度センサー ( 4 , 5 ) を陳列するマウント ( 3 ) とを備え、

上記マウント ( 3 ) は、強度センサー ( 4 ) が陳列されたベアリング面内に測定シャフト ( 2 ) が支持された中間フレーム ( 7 ) を備え、

上記中間フレーム ( 7 ) は、他の強度センサー ( 5 ) によって固定フレーム ( 6 ) に支持され、

上記測定シャフト ( 2 ) は中間フレーム ( 7 ) に支持され、中間フレーム ( 7 ) は固定フレーム ( 6 ) に支持され、さらに、それぞれが支持レバー ( 1 1 , 1 2 , 1 3 , 1 4 ) によって形成された実質的マウント位置 ( 2 4 , 2 5 ) に支持されていることを特徴とする、ローターの不つり合いにより発生された力の測定装置。

【請求項 2】 強度センサー ( 4 , 5 ) が強固な中間フレーム ( 7 ) の領域内のマウント面に配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】 強度センサー ( 4 , 5 ) が共通のマウント面 ( 8 ) に配置されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の装置。

【請求項 4】 強度センサー ( 4 , 5 ) に伝えられた力が一面内にあり、互い平行に、特に共軸に向けられるように、中間フレーム ( 7 ) が固定フレーム ( 6 ) 上に設置され、測定シャフト ( 2 ) が中間フレーム ( 7 ) 上に設置されていることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の装置。

【請求項 5】 実質的マウント位置 ( 2 4 , 2 5 ) が補正面 ( 2 7 , 2 8 ) 外にあることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の装置。

【請求項 6】 測定シャフト ( 2 ) との境界において、実質的マウント位置 ( 2 4 , 2 5 ) が実質的測定位置を形成していることを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の装置。

【請求項 7】 実質的マウント位置 ( 2 4 , 2 5 ) が直線的および測定シャフト軸 ( 2 3 ) に対して垂直に設計されていることを特徴とする請求項 1 ～ 6 の

いずれかに記載の装置。

【請求項 8】 測定シャフト ( 2 ) が、支持レバー ( 1 3 , 1 4 ) により形成された実質的マウント位置 ( 2 4 ) を示す第 2 マウント面 ( 9 ) の中間フレーム ( 7 ) 上で支持され、中間フレーム ( 7 ) が、強度センサー ( 5 ) を陳列し、固定フレーム ( 6 ) 上で平行ガイドを備えたマウント面 ( 8 ) に支持されていることを特徴とする請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載の装置。

【請求項 9】 マウント ( 3 ) が唯一の実質的マウント位置 ( 2 4 ) を有することを特徴とする請求項 1 ～ 8 のいずれかに記載の装置。

【請求項 1 0】 一つの実質的マウント位置 ( 2 4 ) が補正面 ( 2 7 , 2 8 ) 間にあることを特徴とする請求項 1 ～ 9 のいずれかに記載の装置。

【請求項 1 1】 一つの実質的マウント位置 ( 2 4 ) がローター ( 1 ) と固定フレーム ( 6 ) との間にあることを特徴とする請求項 1 ～ 9 のいずれかに記載の装置。

【請求項 1 2】 二つの実質的マウント位置 ( 2 4 , 2 5 ) がローター ( 1 ) の両側に設けられていることを特徴とする請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載の装置。

【請求項 1 3】 一つの実質的マウント位置 ( 2 4 ) が二つの補正面 ( 2 7 , 2 8 ) 間のおおよそ中央にあることを特徴とする請求項 1 ～ 1 2 のいずれかに記載の装置。

【請求項 1 4】 第 1 支持レバー対 ( 1 1 , 1 2 ) により形成された実質的マウント位置 ( 2 5 ) が、マウントシャフト ( 2 ) のマウント ( 3 ) に関して測定シャフト ( 2 ) の縦方向の反対側に延びる測定シャフト ( 2 ) の延長線上にあることを特徴とする請求項 1 ～ 1 3 のいずれかに記載の装置。

【請求項 1 5】 マウント位置 ( 2 4 , 2 5 ) が各支持レバー対の支持レバー ( 1 1 , 1 2 / 1 3 , 1 4 ) の延長線上の交点にあることを特徴とする請求項 1 ～ 1 4 のいずれかに記載の装置。

【請求項 1 6】 中間フレーム ( 7 ) が第 1 支持レバー対 ( 1 1 , 1 2 ) および固定フレーム ( 6 ) 上のジョイント ( 1 5 - 1 8 ) により支持され、測定シャフト ( 2 ) が第 2 支持レバー対 ( 1 3 , 1 4 ) および中間フレーム ( 7 ) 上の

ジョイント（１９－２２）により支持され、強度センサー（４，５）に伝えられた力が効果的である方向に対して実質的に垂直におよび測定シャフト（２）の軸（２３）に対して垂直に、各ジョイント（１５－２２）の軸が延びていることを特徴とする請求項１～１５のいずれかに記載の装置。

【請求項１７】 第１支持レバー対の支持レバー（１１，１２）が、実質的に測定シャフト（２）の軸（２３）にある先端と平行、または一定角度で配置されていることを特徴とする請求項１６に記載の装置。

【請求項１８】 支持レバー（１１－１４）が、結合したジョイント（１５－２２）間に配列した強固な平坦部品によって形成されていることを特徴とする請求項１６または１７に記載の装置。

【請求項１９】 支持レバー（１１－１４）を形成する平坦部品の表面が、結合したジョイント（１５－２２）の軸と同じ平面にあることを特徴とする請求項１６～１８のいずれかに記載の装置。

【請求項２０】 支持レバー（１１－１４）とジョイント（１５－２２）が一体的に形成され、ジョイント（１５－２２）が直線的に延びるウイークポイントとして設計されていることを特徴とする請求項１６～１９のいずれかに記載の装置。

【請求項２１】 二つの実質的マウント位置（２４，２５）のうちの少なくとも一つで、結合した強度センサー（４，５）があるそれぞれの位置に向けて、測定シャフト（２）の軸（２３）が分岐していることを特徴とする請求項１～２０のいずれかに記載の装置。

【請求項２２】 中間フレーム（７）内の測定シャフト（２）の支持と、固定フレーム（６）上の中間フレーム（７）の支持とが、測定シャフト（２）の軸方向から観察すると、一方が他方の後にあり、または、互いに並んでいることを特徴とする請求項１～２１のいずれかに記載の装置。

【請求項２３】 強度センサー（５，６）があるマウント面（８）から軸方向に、旋回マウント（２６）が強固なホルダー（２９）にしっかりと連結され、互いに一定角度で配置された二つの支持レバー（１３，１４）によりホルダー（２９）が支持され、ジョイント（１９－２２）が中間フレーム（７）に対して支

持されていることを特徴とする請求項 1 ～ 22 のいずれかに記載の装置。

【請求項 24】 ジョイント（15-22）を形成するウイークポイントは  
凹状の断面を有することを特徴とする請求項 1 ～ 23 のいずれかに記載の装置。

【請求項 25】 ジョイント（15-22）を形成するウイークポイントは  
直線的な穿孔として設計されていることを特徴とする請求項 1 ～ 23 のいずれか  
に記載の装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【 0 0 0 1 】

## 【技術分野】

本発明は、DE 33 32 978 A1で知られているような特許請求の範囲1の序節による装置に関する。

## 【 0 0 0 2 】

## 【従来技術】

このようなローターの不つり合いにより発生された力の測定装置に関して、それぞれが一定の軸方向距離をおいて配置され、中空のベアリングハウジングに向かい合う強度センサーによって支持された2つのベアリングユニットにおいて、回転する測定シャフトが設置されていることが知られている。この設置された測定シャフトは、固定されたフレームによって支持されている。

## 【 0 0 0 3 】

測定シャフトの軸方向に延在し、固定フレームに対して旋回する支持けたを設置し、支持けたおよび固定フレーム間でそれぞれから一定の軸距離に配置されたセンサーを配置したバランス調整装置が、EP 0 343 265 A1により知られている。また、それぞれから一定軸距離で配置された強度送信機によって、固定フレーム上に支持され、測定シャフト回転マウントを受け取る支持が、DE 33 30 880 A1により知られている。

## 【 0 0 0 4 】

EP 0 133 229 A1により知られる、自動車用ホイールのバランス調整に用いられる装置においては、強度送信機を備えたマウントの固定フレーム上に、測定シャフトが支持されている。動力的バランス調整を達成するために、強度送信機も配置された、測定シャフトの設置用の二つのマウント面が設けられている。

## 【 0 0 0 5 】

装置台に垂直に配置された、弾性的で柔軟な平坦部品上に、測定シャフトが回転自在に設置された回転体用のバランス調整装置が、EP 0 058 860 B1により知られている。この場合、平坦部品の上部端縁に、測定シャフトの

回転マウントが設けられている。平坦部品の偏位は平坦部品に対して直角に延びるセンサーのアームにより検出され、センサーの強度イニシエーターは互いに垂直に延びている。この連結において、センサーの一つが静的な部分を記録し、一方、動力学的な不つり合いから生じ、垂直の、例えば中心線周囲の弾性的で柔軟な平坦部品のねじれを引き起こす力を、他のセンサーが検出する。

【 0 0 0 6 】

さらに、互いに対角線的に配置され、その延長線がバランス調整すべきローターのバランス調整面の一つに実質的交点を形成する、薄層スプリング上のローター用のマウントを備えた振動測定（超臨界測定）システムが、D A E - A S 1 6 9 8 1 6 4 により知られている。互いに平行に配置され、垂直に立てた薄層スプリング上の中間面によって、互いに対角線的に配置された二つの薄層スプリングが基準面で支持されている。ローターの不つり合いによる薄層スプリングの振動が、振動トランスによって検出され、対応測定信号に変換される。

【 0 0 0 7 】

薄くした点によってジョイントを形成するための、バランス調整装置の振動するマウントを形成するスプリングバーまたは面スプリングが、D E - A S 1 0 2 7 4 2 7 および D E - A S 1 0 4 4 5 3 1 により知られている。

【 0 0 0 8 】

公知の装置で設けられている強度センサーは、ローターの不つり合いにより生じ、センサーにより測定される力をもたらす遠心力に比例するセンサー信号を、測定点のマウント面に供給する。ホイールバランス調整装置用の従来の標準測定システムでは、測定シャフトとその上に挟持されたローターを備えた浮遊マウントが典型的である。動力学的バランス調整用のローターの二つのバランス調整面上での不つり合いの変換は、静的なてこの原理に基づいて生じる。したがって、二つのマウント面内でセンサーにより測定された力は、二つのセンサーからローターまでの各距離に影響を受けない。異なる影響、例えば温度、時間経過、衝撃、過負荷、移送中の振動、湿度等によって、二つの測定コンバーターのうちの一つの感度を変更される場合でも、これらの距離は異なるが、バランス調整質量の相対的誤差が各バランス調整面により計算される。

## 【 0 0 0 9 】

## 【 発 明 が 解 決 し よ う と す る 課 題 】

本発明の技術的課題は、冒頭に述べたタイプの装置を提供することである。上記の強度動力学により、測定コンバーターの感度変更は、例えば取り付けるべきバランス調整おもりによって、バランス調整面で行われるべき質量バランス調整に、ほんの僅か影響を与えてしまう。

## 【 0 0 1 0 】

## 【 課 題 を 解 決 す る た め の 手 段 】

この技術的課題は、本発明の特許請求の範囲 1 に特徴づけられた形態によって解決される。

## 【 0 0 1 1 】

この場合、強度センサーを陳列するマウント面に測定シャフトが支持され、強固に設計された中間フレームが、他の強度センサーにより固定フレームに支持されている。したがって、各強度センサーが二つのシステムのうちの一つに割り当てられるように、強度測定不つり合い検出用の二つのマウントシステム内に二つの強度センサーがある。二つのマウントシステムは、測定シャフトと、強固なフレーム、例えば不つり合い測定が自動車用ホイール上で行われるバランス調整装置との間にある。この連結においては、強度センサーは、強固な中間フレームの領域または共通マウント面にあっても、異なるマウント面にあってもよい。

## 【 0 0 1 2 】

二つの上記マウントシステムの設計によれば、他のマウント面において実質的マウント位置の特性を有するように、測定シャフトの少なくとも一つ以上の支持が設けられている。このような二つのマウント面には、このような実質的マウント位置も設けられる。実質的マウント位置は、測定すべきローターの両側にあってもよい。しかしながら、実質的マウント位置を有する付加的なマウント面を一つだけ設けることもできる。この面は、ローターの二つのバランス調整面、または強度センサーがある面とローターとの間に好適に置かれる。

## 【 0 0 1 3 】

二つの強度センサーは、測定シャフトの軸に対して垂直に延びる共通マウント



面に好適に配置されている。反発力として強度センサーに生じる力が平行に、特に互いに共軸に向けられ、共通マウント面内に置かれる。強度センサーは、異なるマウント面内の中間スペースの延長軸上にあってもよい。

#### 【 0 0 1 4 】

構成の好適な形状は、強度センサーを陳列する第1マウント面および実質的支持点を陳列する第2マウント面内の中間フレーム上に測定シャフトが支持され、一つのマウント面内の中間フレームが第2強度センサーにより固定フレームに支持され、さらに平行ガイドにより固定フレームに連結されている。ローター、特に自動車用のホイールと、二つの強度センサーを有するマウント面との間、またはローター、特に自動車用のホイールの二つのバランス調整面間に、実質的支持点を陳列するマウント面を置くことができる。

#### 【 0 0 1 5 】

中間フレームは、支持レバーの各端縁で支持レバー対およびジョイントにより支持される。測定シャフトも、中間フレーム上のレバー端で支持レバー対およびジョイントにより支持される。各ジョイントの軸は、力が強度センサーに伝えられ、測定シャフトがある面に対して垂直に延びている。固定フレーム上の中間スペースを支持する支持レバー対は、同時に、中間フレームの平行ガイドも提供する。この場合、支持レバーは互いに平行に延びる。しかしながら、測定シャフトの軸またはこの測定シャフト軸付近に好適に置かれる角度の軸に対して、互いに一定角度で支持レバーを配置することもできる。支持レバーのジョイントは、支持レバーの配置の台形の角に支持される。この配置によれば、ローターの外側にある実質的マウント位置が作られる。ローターの内側、特にバランス調整面間に支持される実質的マウント位置は、互いに一定角度で配置され、ジョイントが支持レバー装置の水平台形の角に支持された支持レバーにより形成される。例えば実質的に直線的で軸方向に延びる所望の強度がセンサーに伝えられることを、ジョイントと一緒にあって確実にする強固な平坦部品、例えばシート状金属部品、鋳造部品、ロールされた平坦部品等として、支持レバーが好適に形成される。平坦部品は強固に設計され、また、その間にあり、実質的に直線的に延びるジョイントだけは柔軟であるように、平坦部品から形成された支持レバー装置は一体的

に設計される。ジョイントは、ウイークポイント、例えば個々の柔軟な平坦部品間のくびれによって形成される。このように、柔軟なジョイントは、柔軟な平坦部品間で形成される。上記で説明したように、対応する装置によれば、直線的に延びる各マウント軸内で形成された所望の実質的マウント位置が、平行または一定角度で作られる。

#### 【 0 0 1 6 】

実質的マウント位置は、バランス調整装置のフレーム計算機を考慮に入れ、実質的測定点を表す測定点でもある。

#### 【 0 0 1 7 】

#### 【 発明の実施の形態 】

図を参照して実施の形態により、本発明をさらに詳細に説明する。

#### 【 0 0 1 8 】

ローター 1 は模式図に示されている。これは、不つり合いの測定ために、詳細に説明されていない公知の挟持手段によって、測定シャフト 2 に取り付けられている。測定シャフト 2 は、固定フレーム上で回転自在に設置されている。これは、ホイールバランス調整装置の装置フレームとすることができる。マウントは、強度センサー 4, 5 を有する、これから詳細に記載すべきマウント 3 である。マウント 3 には、メインシャフト 2 が回転自在に設置されている円筒回転ベアリング 26 を備えてもよい。メインシャフト 2 を受け止める回転ベアリング 26 は、センサー 4 上の中間フレーム 7 の第 1 マウント面 8 b に設置されている。さらに、支持レバー対を形成し、互いに一定角度で延びている支持レバー 13, 14 によって、実質的支持点 24 が他のマウント面 9 に作られている。不つり合いの測定から得られた力をセンサー 4 に伝える方向に対して垂直に延びる旋回ピンのように、支持点 24 が作用する。その端縁で、支持レバー 13 および 14 が、柔軟に中間フレーム 7 (ジョイント 19 および 22) および測定シャフト 2 用の回転ベアリング 26 (ジョイント 20, 21) と連結している。ジョイント 19 から 22 の接合軸は、実質的マウント位置 24 に形成された旋回ピンに対して平行に延びている。実質的マウント位置 24 は、ローター 1 と強度センサー 4 および 5 がある (図 1 および 2) マウント面 8 との間にある。しかしながら、実質的マウ

ント位置24は、ローターの領域、特に、例えばバランス調整おもりを取り付ける(図5および6)ことにより不つり合いが調整されるバランス調整面27, 28間にあってもよい。

#### 【0019】

中間フレーム7は、強度センサー5によって、固定フレーム6に支持されている。強度センサー5は、測定シャフト2に対して垂直にあるマウンテン面8に配置されてもよい。しかしながら、測定シャフト2の軸方向に移動した他のマウンテン面に強度センサーを配置することもできる。さらに、中間フレーム7は、固定フレーム6上の支持レバー対(支持レバー11および12)によって、支持されている。その端縁で、支持レバー11, 12は、柔軟に固定フレーム6(ジョイント15, 16)および中間フレーム7(図2, 4および6のジョイント19, 22と同様に、図1, 3, 5, 7~10のジョイント17, 18)と連結している。中間フレーム7は、強固なマウントブロックまたは強固で曲がらないマウントフレームとして設計されている。

#### 【0020】

図5~9と同様に図1および2の構成においては、支持レバー11および12は、互いに実質的に平行におよび測定シャフト2の軸23に対して平行に延びている。したがって、支持レバー11および12は、不つり合いの測定工程中に発生する力の、測定シャフト2の軸23に対して実質的に垂直に向けられた、強度センサー5に伝えられた力のための平行なステアリングガイドが形成している。

#### 【0021】

図3, 4および10の構成において、支持レバー11および12は、測定シャフト2の軸23または軸23付近にある先端と、互いに鋭角に配置されている。この先端は、ローター1の外側にあり、測定シャフト2に対して垂直に延在するマウント面10の他の実質的マウント位置25を形成している。

#### 【0022】

図10の構成において、実質的マウント位置25およびマウント面10は、測定シャフト2のマウント3に関して測定シャフト2の長さ方向とは反対の測定シャフト2の点線で示された延長線上にある。マウント位置25および関連したマ

ウント面 10 は、マウント 2 に関してローター 1 とは反対側にある。

#### 【 0 0 2 3 】

実質的マウント位置 25 は、測定シャフト 2 の軸 23 に対して垂直にあり、強度センサー 4 および 5 への力の伝達方向に対して垂直にある旋回ピンの特性をも有する。説明された実施形態においては、この力の伝達はマウント面 8 内で生じる。各実質的マウント位置 24, 25 の旋回ピン特性を形成するために、ジョイント 15 ~ 22 の接合軸は、互いに平行、および測定シャフト 2 の軸 23 およびマウント面 8 の強度センサー 4 および 5 への力の伝達方向に対して垂直に延びている。

#### 【 0 0 2 4 】

図 3 および 4 の形態において、マウント 9 および 10 が、ローター 2 の両側、すなわち、ローターの内側と外側で実質的マウント位置 24 および 25 とともに作られている。実質的マウント 24 および 25 は、実質的測定点の特性を有している。内部マウント位置 24 に与えられた力 L および外部マウント位置 25 に与えられた力 R は、強度センサー 4 に伝えられる。強度センサーは対応する感知信号 L' および R' を発生する。ローターの不つり合いにより生じた遠心力が左のマウント面 9 に作用する際には、強度センサー 5 によりこの遠心力の値に比例する測定信号 L' が送信され、一方、強度センサー 4 からの信号が送信されないということから、実質的測定点の実質的マウント位置 24 および 25 においても作られる。右の外部マウント面 10 がローターの不つり合いから生じる遠心力 R によって作用する場合、強度センサー 4 だけが比例した測定信号 R' を送信し、一方、強度センサー 5 は信号を発生しない。図 3 および 4 に示すように、マウント面 9 および 10 と一致するバランス調整面 27 および 28 が実質的測定点／実質的測定面間のローター 1 上にある浮遊マウントにおいて、これが生じる。不つり合いにより生じるマウント面 9 および 10 間での力の付与の場合、付与点からのマウント距離にしたがって、これらの面（実質的測定面）で効果的なマウント力が分割され、対応感知信号が強度センサー 4 および 5 により送信される。

#### 【 0 0 2 5 】

図 10 の構成において、ローターの不つり合いによる遠心力 L が効果的である

一つのマウント位置24は、二つのバランス調整面27, 28間のマウント面9、好ましくは、二つのバランス調整面27, 28間の中間にある。他のマウント位置25は、測定シャフト2のマウント3に関して測定シャフトの延長上とは逆側に置かれる。ここで、ローターの不つり合いによる遠心力Rは能動的である。すでに説明したように、センサー4および5は、遠心力RおよびLに比例する測定信号R' およびL' を伝える。

#### 【 0 0 2 6 】

図5～9と同様に図1および2の構成においては、支持レバー11および12により中間フレーム7の実質的に平行なガイドが作られているので、外部の実質的なマウント位置は、無限、または数メートル、例えばおおよそ3～20m以上の比較的長距離に置かれる。実質的なマウント位置（実質的な測定点）のマウント面9（実質的な測定面）におけるこれらの構成に、ローターの不つり合いによる遠心力（図1および2のL、図5および6のS）が伝えられる場合、この力は強度センサー5のみにより検出され、それにより比例信号L' / S' が送信される。強度センサー4は信号を送信しない。伝えられた遠心力の距離にかかわらず、強度センサー5だけが、中間フレーム7の平行ガイドにより遠心力の値に比例する信号を送信する。一方、強度センサー4は、遠心力の値および不つり合いの値に比例するばかりでなく、マウント面9／実質的なマウント位置24の力の伝達位置の距離にも比例する測定信号M' を送信する。

#### 【 0 0 2 7 】

図7～9と同様に、図1, 3, 5および10の構成においては、支持レバー11および12により形成された支持レバー対の助けによって、中間フレーム7が固定フレーム6に支持されている。また、測定シャフト2の軸方向から見ると、支持レバー13および14により形成された支持レバー対によって、測定シャフト2の円筒回転マウント26が前後に支持されている。図3および4の構成の支持レバー対は同一の傾斜方向を有している。実施形態11, 12においては、傾斜方向が支持レバー対13, 14の傾斜方向とは反対である。図2, 4および6の構成においては、互いに隣り合い／一方が他方の上方にある各支持レバー対11, 12および13, 14に関して、支持フレーム7は固定フレーム6に支持さ

れ、測定シャフト 2 の回転マウント 26 は中間フレーム 7 に支持されている。図 2, 4 および 6 で説明したように、この連結におけるジョイント 17, 19 および 18, 22 は、中間フレーム 7 の共通のジョイント 19 および 22 とともに配置できる。

#### 【 0 0 2 8 】

支持レバー 11 ~ 14 は、強固で曲がらなく設計された平坦部品によって形成され得る。平坦部品は、ジョイントが直線的なウイークポイント、例えばくびれにより形成されるように一体的に形成されている。図 7 ~ 9 に見られるように、保持装置 29 の構成部品である保持面 33 は、支持レバー 11 ~ 14 用の平坦部品を形成する部品から形成されることもできる。保持面 33 は、例えば溶接によって円筒回転マウント 26 にしっかりと連結される。また、角ブラケットも、保持装置 29 の構成部品として提供され、例えば溶接によって、保持面 33 および回転マウント 26 にしっかりと連結されている。図において、上部角ブラケット 34 が説明されている。下部角ブラケットも設けられている。上部および下部角ブラケットは、L 字継手の開口を通して誘導する方法、例えば L 字継手の溶接によって、回転マウント 26 がしっかりと連結された L 字継手からなる。このように、二つのジョイント 20 および 21 間の回転マウント 26 への保持装置 29 の強固で曲がらない連結がなされる。ジョイント 20 および 21 は、二つの支持レバー 13 および 14 と保持面 33 との間にある。

#### 【 0 0 2 9 】

支持レバー 11 ~ 14 用の平坦部品が形成される一体形成により、取り付け面 37, 38 および 40, 41 も形成される。取り付け面 37, 38 は、例えばボルト接続やその他の方法により固定フレーム 6 にしっかりと連結されている。取り付け面 37 および 38 は、支持レバー 11 および 12 から形成され、中間フレーム 7 が固定フレーム 6 に支持された支持レバーアーム用の取り付け点を形成している。取り付け面 37 および 38 と支持レバー 11 および 12 を形成する平坦部品との間で、ジョイント 15 および 16 が直線的なウイークポイント／くびれにより形成されている。ウイークポイントは、凹部、特に半円状断面を有する。

#### 【 0 0 3 0 】

さらに、二つの取り付け面40および41は、例えばボルト接合、溶接等によりしっかりと連結され、中間フレーム7の表面側で一体形成に形成される。二つの取り付け面40および41と支持レバー11および12との間に、ジョイント17および18がウイークポイント／くびれにより形成される。支持レバー13および14を形成する平坦部品間に、ジョイント19および22がウイークポイント／くびれにより形成される。

#### 【0031】

このように、測定シャフト2が固定フレーム6に支持され、実質的マウント位置および測定点を前もって決めるマウント3全体が、一つの部品によって実用的に形成される。

#### 【0032】

二つの支持レバー11および12のガイド機能が達成される、固定フレーム上の中間フレーム7の平行ガイドは、凹状のくびれ15, 17および16, 18の輪郭がおおよそ平行面35および36内の支持レバー11および12の両側にあることにより実質的に生じる。各くびれ15, 17および16, 18は、平坦部品を形成する支持レバー11および12の反対側にある。しかしながら、すでに説明したように、平行ステアリングガイドが平行面35および36内のガイド機能により達成されることに関連して、支持レバー11および12は、互いに極めて鋭角に傾斜している。このように、図1および5に対応する測定装置は達成される。図3に対応する測定装置を達成するため、支持レバー11および12は対応して互いに広角に傾斜されている。

#### 【0033】

図10で説明した実施形態を実施するために、図7～9の支持レバー11, 12は、互いに後端部に向けられている。後部のくびれ／ジョイント15, 16は、前部のくびれ／ジョイント17, 18よりも測定シャフト2の軸に近接している。

#### 【0034】

回転マウント6と中間フレーム7の内側との間に配置された強度センサー4および中間フレーム7の外側／取り付け面41（図9）と固定フレーム6との間の

強度センサー 5 に関しては、図 8 にも示すように、二つの強度センサー 4, 5 が基準線に配置されている。

【 0 0 3 5 】

測定シャフト 2 の駆動のため、ベルトドライブ 31 により測定シャフトを駆動する電気モーター 30 が設けられている。モーター 30 は、延長アームにより回転マウント 26 上に設置されている。この設置によれば、モータードライブによる障害によって、測定結果が影響を受けることはない。

【 0 0 3 6 】

軸方向に観測すると、固定フレーム 6 上の測定シャフト 2 のためにコンパクトマウント 3 が作られている。これにより、特に測定シャフト 2 の浮遊マウントでの強度動力学の低減に関して、強度レコーダーの感度変化の影響の低減、例えば、温度、経時、衝撃、過負荷、移送中の振動、湿度の異なる効果の結果として、移送後の測定装置の再調整および機器の立ち上げをともなう強度センサーの取り替えの必要性の低減、サービスコストの低減、測定精度の改善、アナログ測定信号のデジタル化中の A/D コンバータの解像度に対する要求の低減、およびコンパクトな構成にかかわらず測定面の長い実質的距離が、もたらされる。測定シャフトの固定マウントにもかかわらず、ローターの両側に二つのマウント位置を有する測定装置のものと同様に、強度動力学の低減が達成される。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の第 1 実施形態である。

【図 2】 本発明の第 2 実施形態である。

【図 3】 本発明の第 3 実施形態である。

【図 4】 本発明の第 4 実施形態である。

【図 5】 本発明の第 5 実施形態である。

【図 6】 本発明の第 6 実施形態である。

【図 7】 図 1, 3 および 5 の構成に用いられる測定装置および測定シャフト用マウントの平面図である。

【図 8】 図 7 の測定装置の前方から後方への透視図である。

【図 9】 図 7 および 8 の測定装置の上方から側面への透視図である。



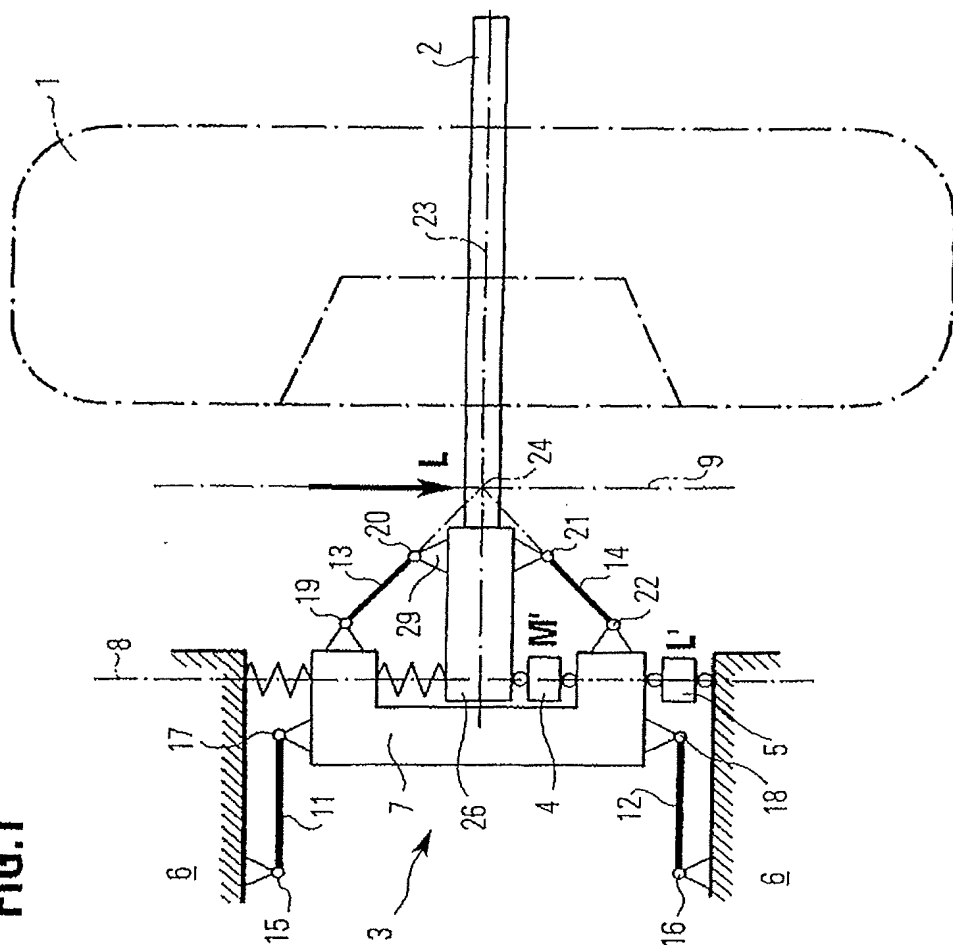
【図10】 本発明の第7実施形態である。

【符号の説明】

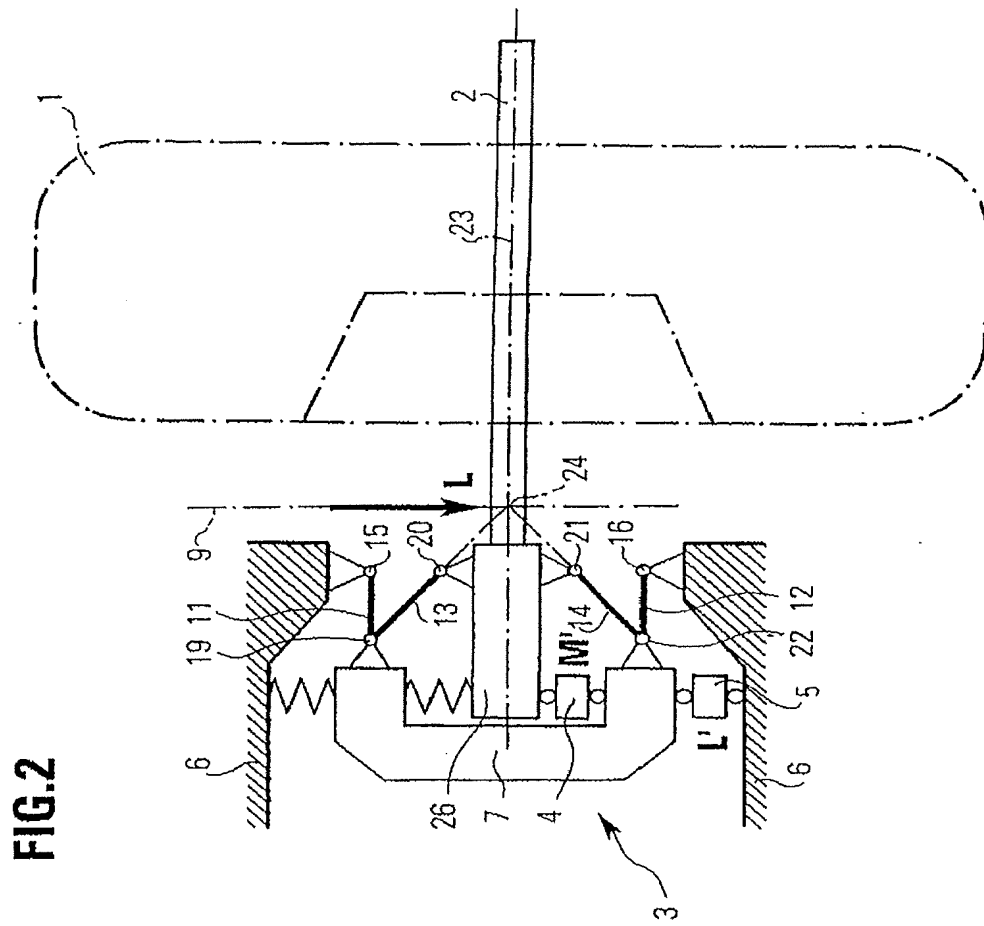
1…ローター、2…測定シャフト、3…マウント、4…強度センサー、  
5…強度センサー、6…固定フレーム、7…中間フレーム、8…マウント面、  
9…マウント面、10…マウント面、11…支持レバー、12…支持レバー、  
13…支持レバー、14…支持レバー、15…ジョイント、  
16…ジョイント、17…ジョイント、18…ジョイント、  
19…ジョイント、20…ジョイント、21…ジョイント、  
22…ジョイント、23…測定シャフト軸、24…実質的マウント位置、  
25…実質的マウント位置、26…回転マウント、27…バランス調整面、  
28…バランス調整面、29…保持装置、  
30…電気モーター、31…駆動ベルト、32…延長アーム、33…保持面、  
34…角ブラケット、35…平行面、36…平行面、37…取り付け面、  
38…取り付け面、40…取り付け面、41…取り付け面。

【 図 1 】

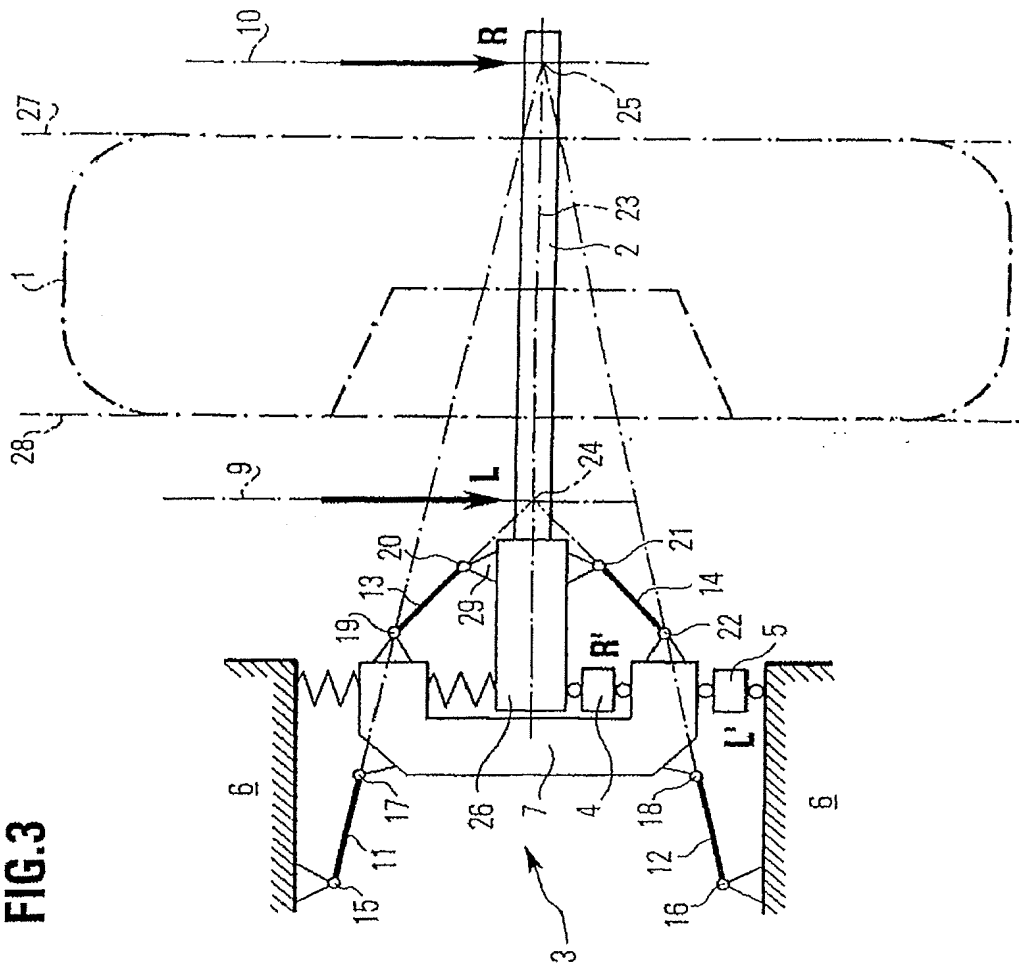
FIG.1



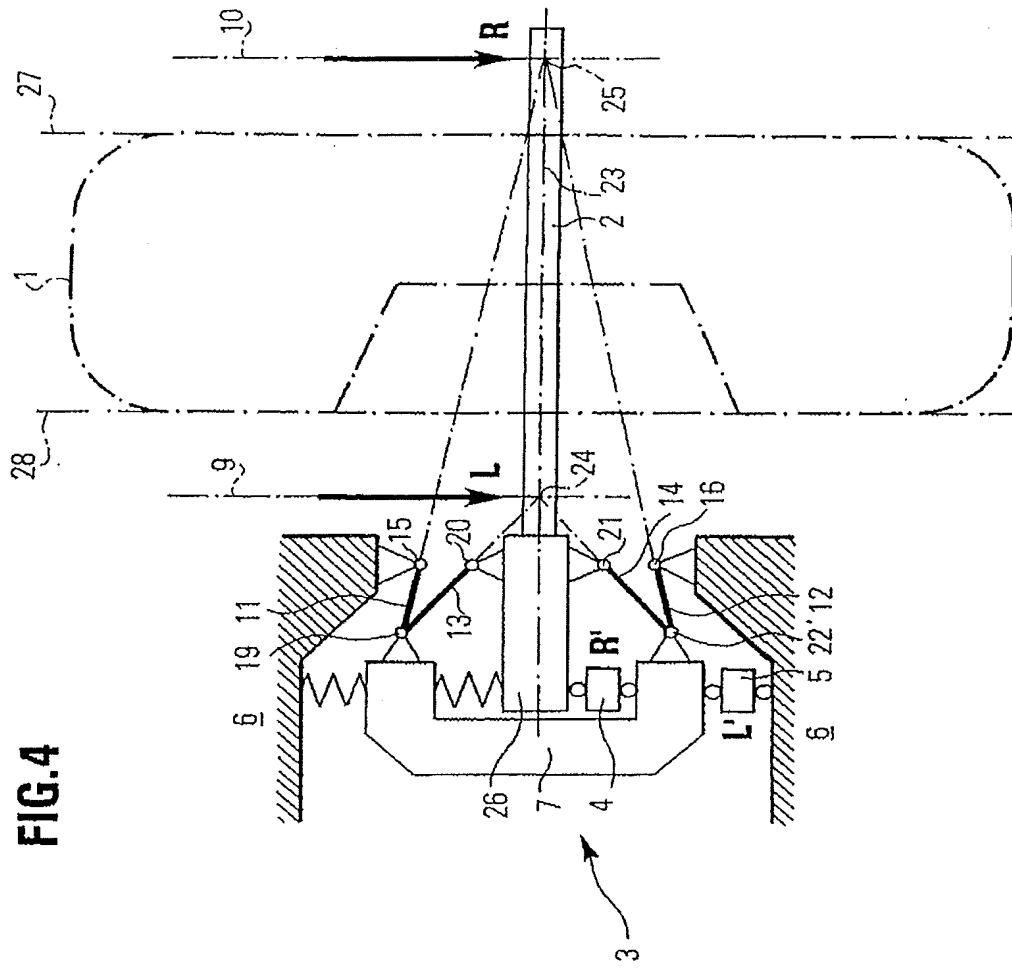
【 図 2 】



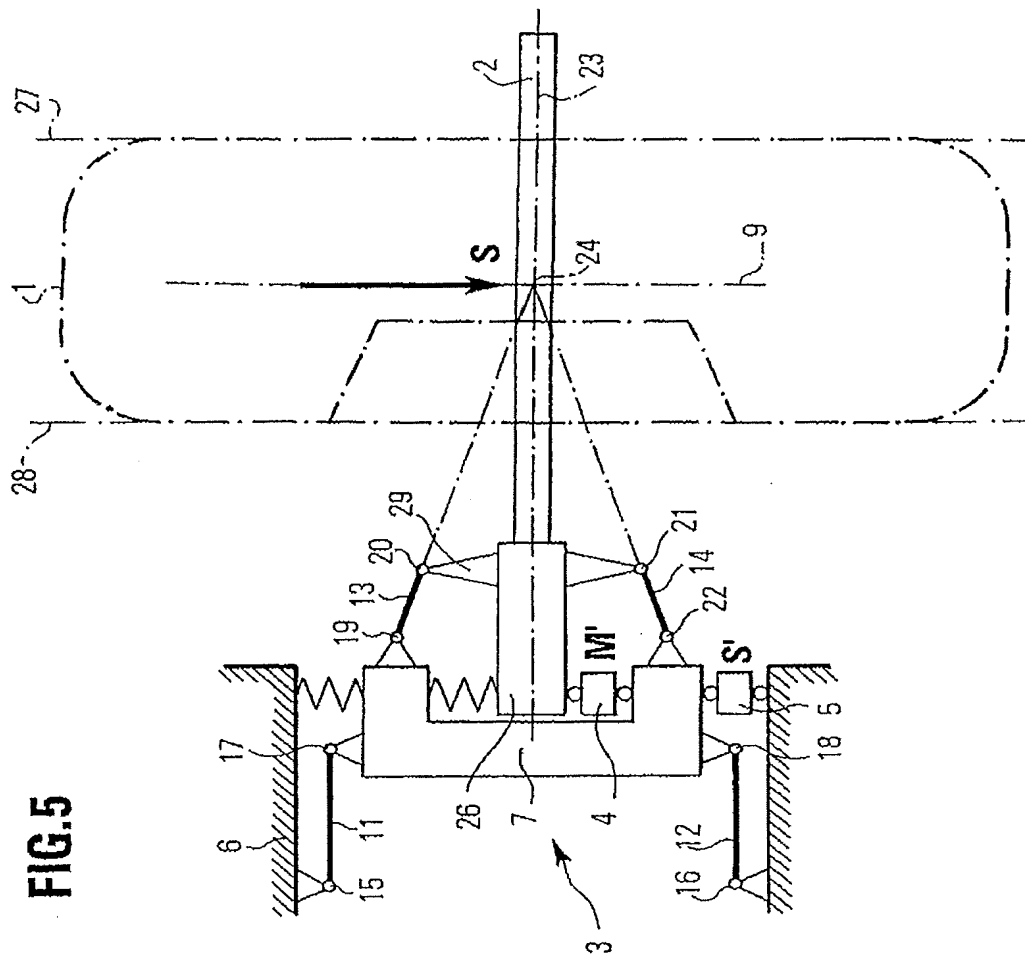
【 図 3 】



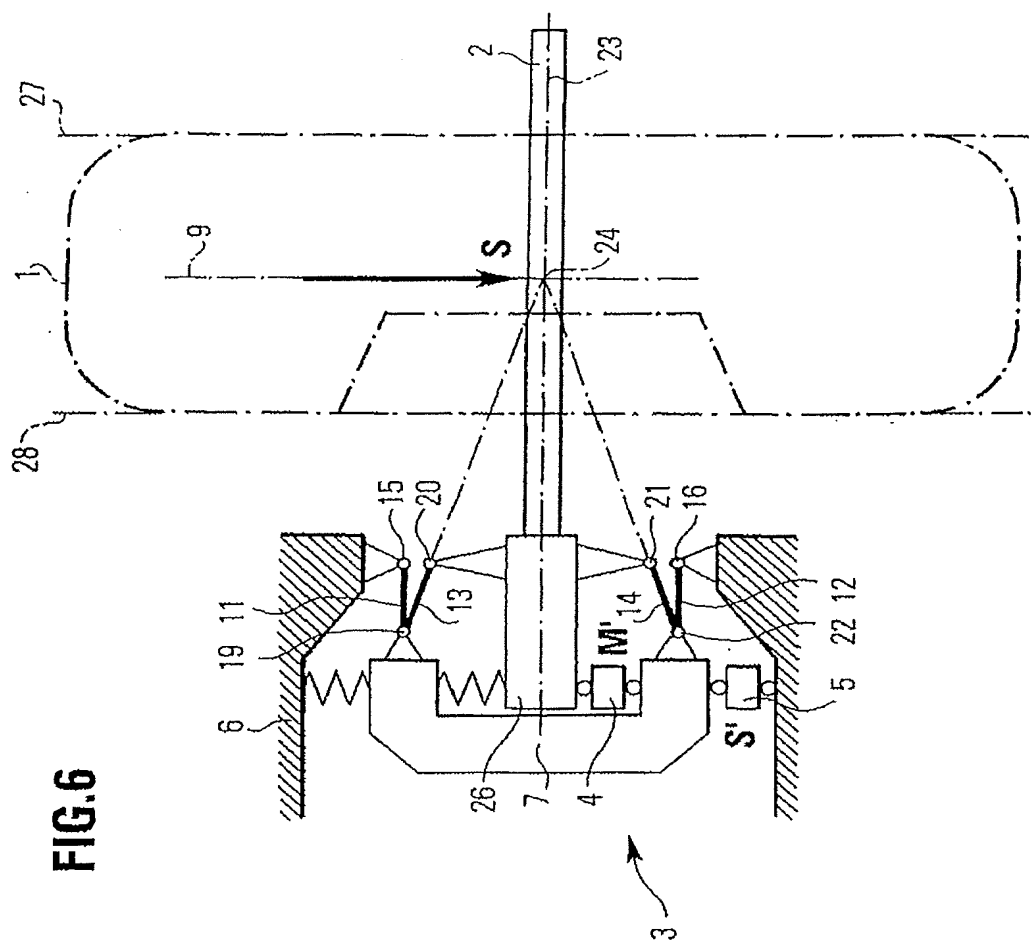
【 図 4 】



【 図 5 】

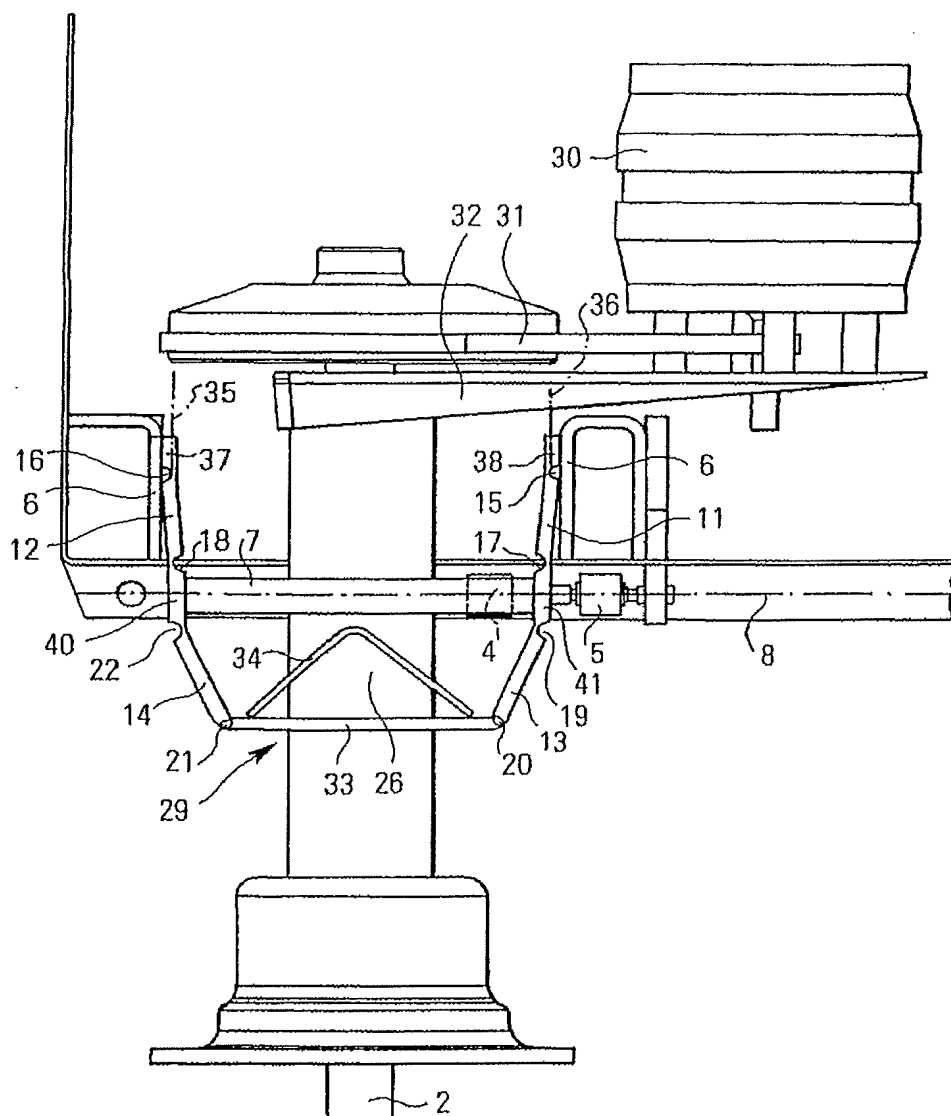


【圖 6】



【圖 7】

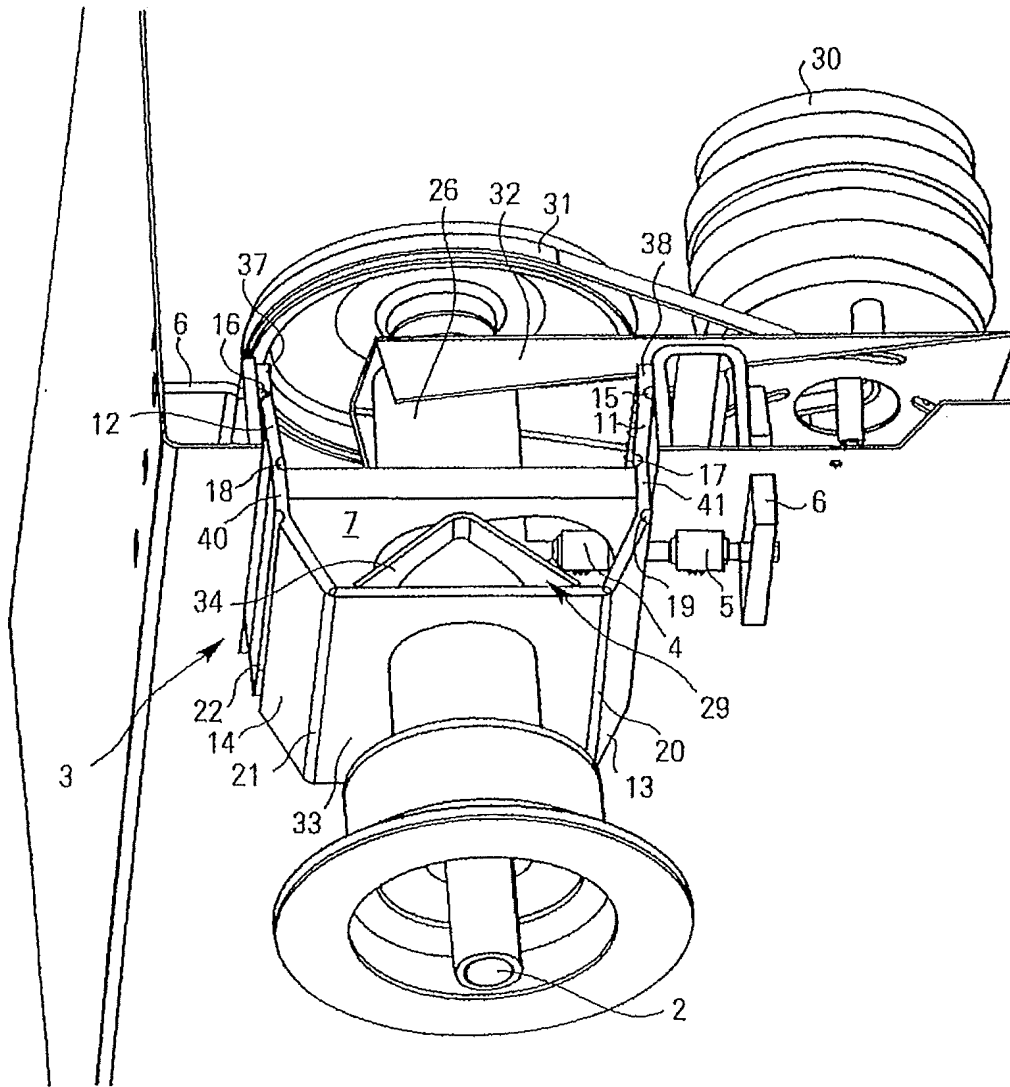
**FIG. 7**



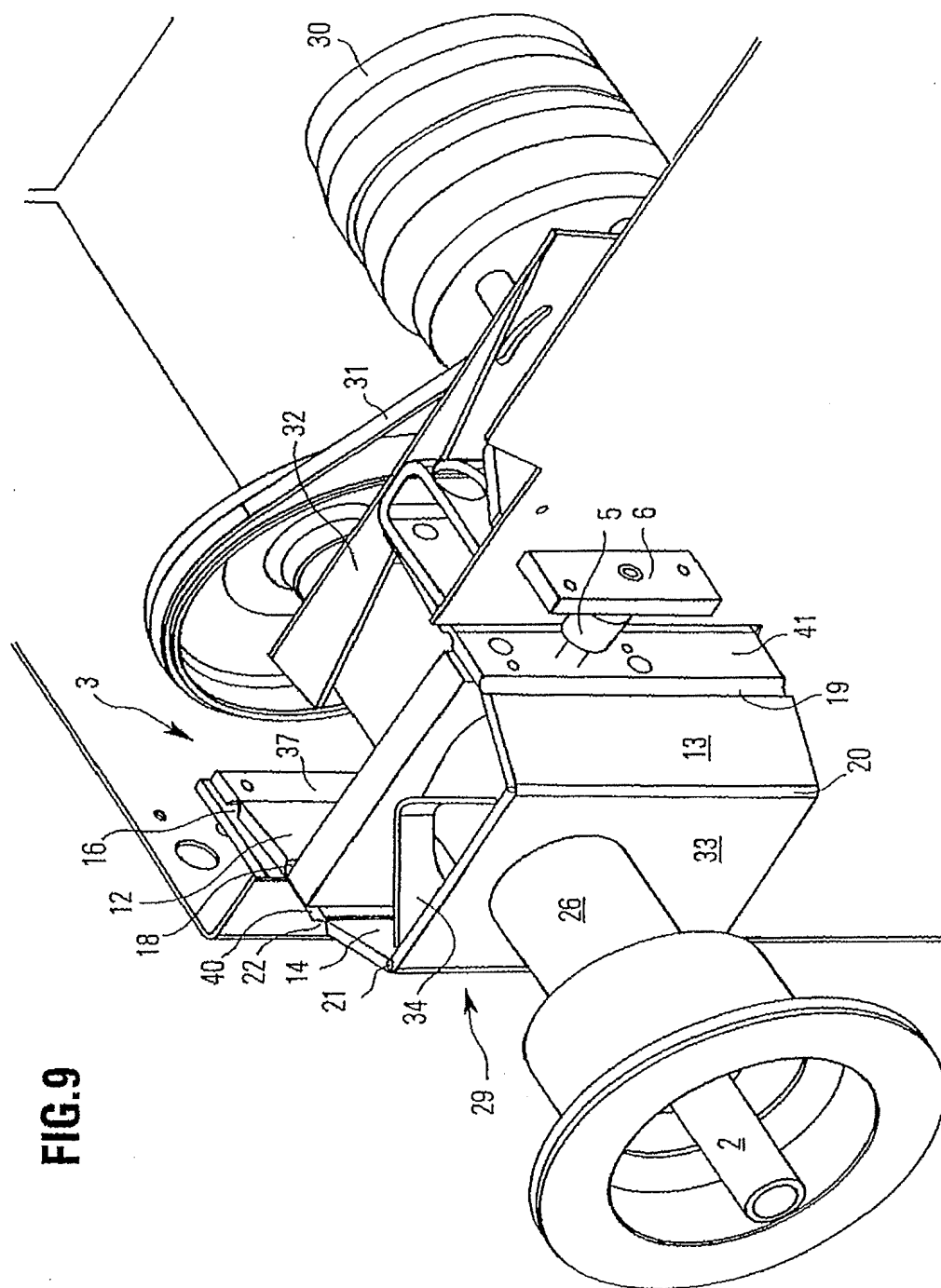


【 図 8 】

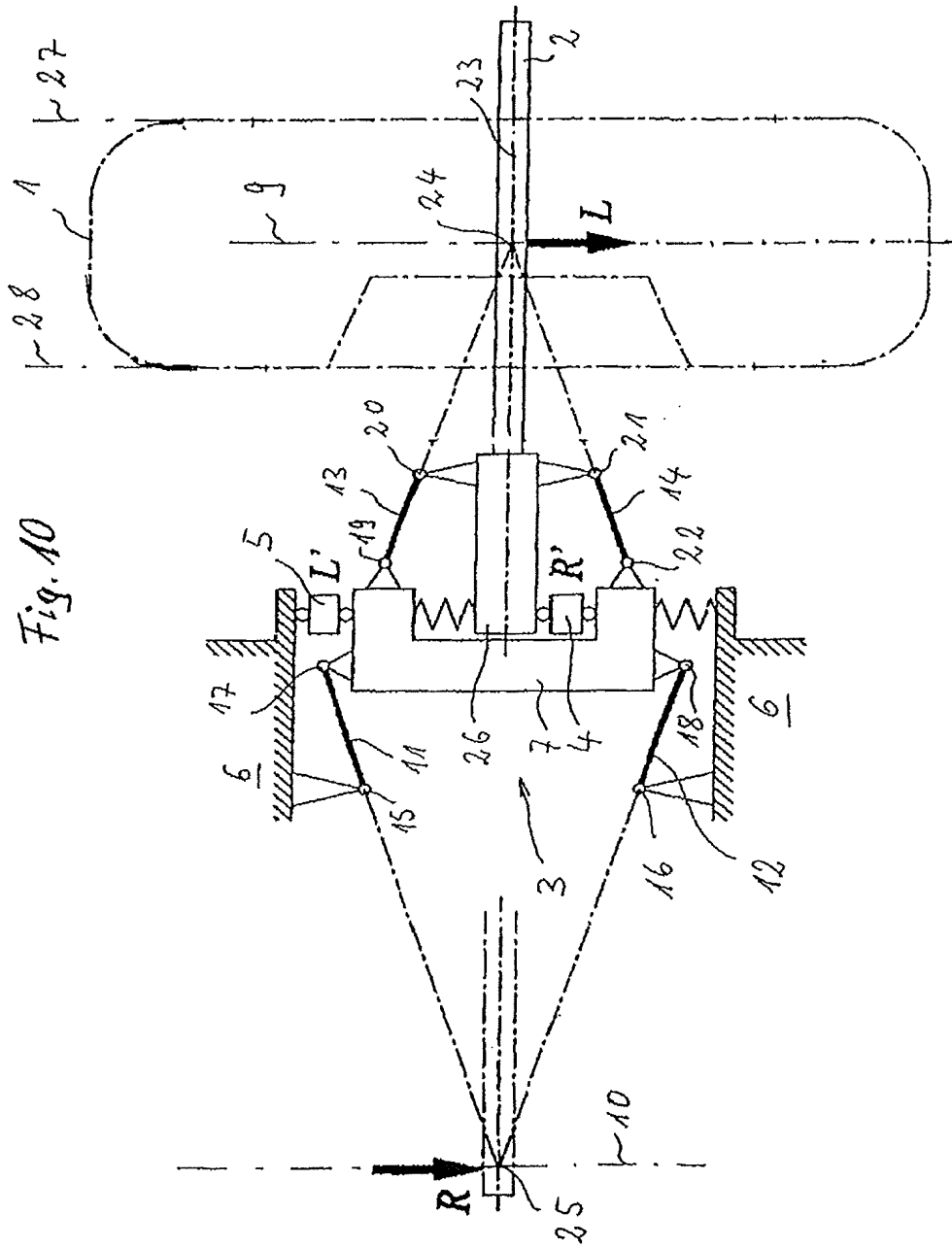
FIG.8



【 図 9 】



【 図 10 】



## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.  
PCT/EP 99/06372

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 7 G01M1/04		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 G01M		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 97 16882 A (UNIV CALIFORNIA) 9 May 1997 (1997-05-09) page 5 -page 9	1-25
A	WO 98 10261 A (MEANEY PAUL PATRICK ;FOGARTY PADRAIG (IE); CULLEN RICHARD JAMES (I) 12 March 1998 (1998-03-12) claims 1-40	1-25
A	US 5 189 912 A (QUINLAN MICHAEL M ET AL) 2 March 1993 (1993-03-02) claims 1-16	1
A	DE 43 29 831 A (HOFMANN WERKSTATT TECHNIK) 9 March 1995 (1995-03-09) claims 1-17	1
-/-		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubt on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (see specification) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "A" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search  20 December 1999		Date of mailing of the international search report  11/01/2000
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5019 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer  Dietrich, A

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intr. International Application No.  
PCT/EP 99/06372

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 29 20 030 A (NORTRON CORP) 31 January 1980 (1980-01-31) claims 1-17	1
A	EP 0 343 265 A (SCHENCK AUTO SERVICE GERAETE) 29 November 1989 (1989-11-29) cited in the application column 5 -column 6	1
A	EP 0 133 229 A (FMC CORP) 20 February 1985 (1985-02-20) cited in the application claims 1-10	1
A	DE 33 30 880 A (COATS WHEEL BALANCER CORP) 8 March 1984 (1984-03-08) cited in the application page 4 -page 5	1

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.

PCT/EP 99/06372

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9716882 A	09-05-1997	US 5847480 A EP 0858691 A	08-12-1998 19-08-1998
WO 9810261 A	12-03-1998	AU 4635797 A EP 0925489 A IE 80503 B	26-03-1998 30-06-1999 12-08-1998
US 5189912 A	02-03-1993	IE 67342 B AT 118883 T AU 625780 B AU 4112289 A DE 68921271 D DE 68921271 T EP 0358496 A ES 2070908 T	20-03-1996 15-03-1995 16-07-1992 15-03-1990 30-03-1995 03-08-1995 14-03-1990 16-06-1996
DE 4329831 A	09-03-1995	AT 176950 T EP 0642008 A ES 2130301 T JP 2652520 B JP 7174657 A US 5717138 A	15-03-1999 08-03-1995 01-07-1999 10-09-1997 14-07-1995 10-02-1998
DE 2920030 A	31-01-1980	AU 534527 B AU 4698279 A BR 7903102 A CA 1129678 A GB 2025058 A, B JP 55015392 A MX 4610 E US 4352291 A	02-02-1984 22-11-1979 11-12-1979 17-08-1982 16-01-1980 02-02-1980 29-06-1982 05-10-1982
EP 0343265 A	29-11-1989	JP 2024527 A US 5014426 A	26-01-1990 14-05-1991
EP 0133229 A	20-02-1985	US 4494400 A AU 565106 B AU 3073284 A CA 1219461 A DE 3475002 A JP 1939893 C JP 6065976 B JP 60058525 A MX 160340 A	22-01-1985 03-09-1987 31-01-1985 24-03-1987 08-12-1988 09-06-1995 24-08-1994 04-04-1985 08-02-1990
DE 3330880 A	08-03-1984	US 4499768 A AU 564038 B AU 1797283 A BR 8304829 A FR 2532753 A GB 2126738 A, B IT 1167385 B JP 1773743 C JP 4049057 B JP 59141029 A	19-02-1985 30-07-1987 15-03-1984 24-04-1984 09-03-1984 28-03-1984 13-05-1987 14-07-1993 10-08-1992 13-08-1984

## フロントページの続き

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AP(GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, UG, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW

